


**MANUFACTURING METHOD FOR COPPER-CLAD LAMINATE****Publication number:** JP2002033581 (A)**Publication date:** 2002-01-31**Inventor(s):** KUWAKO FUJIO; ISHINO TOMOHIRO**Applicant(s):** MITSUI MINING & SMELTING CO**Classification:****- International:** B32B15/08; H05K3/02; H05K3/46; H05K1/09; B32B15/08; H05K3/02; H05K3/46; H05K1/09; (IPC1-7): H05K3/46**- European:** B32B15/08; B32B37/00A4; H05K3/02C2; H05K3/46C4**Application number:** JP20000213223 20000713**Priority number(s):** JP20000213223 20000713**Also published as:** US2002005249 (A1)  
US6551433 (B2)  
TW222847 (B)  
WO0207487 (A1)  
EP1227710 (A1)

more &gt;&gt;

**Abstract of JP 2002033581 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate a hollow defect generated when an outer-layer copper foil layer is clad on a board for an inner layer provided with a through hole or a recess to be used as an interlayer communication means such as an interstitial via hole (IVH), a blind via hole (BVH) or the like in a build-up technique. **SOLUTION:** A copper foil is selected out of three types of materials for covering outside surface as the copper-clad laminate. The first material is a copper foil with rupture strength of 275 KN/m<sup>2</sup> or more at bulge test after heating, and thickness equal to or thicker than 15  $\mu$ m. One side thereof is formed of a resin layer to integrate a copper-clad laminate. The second material is an etchable copper foil along with a carrier layer with a total of thickness enough to or thicker than 20  $\mu$ m. The third material is a peelable copper foil along with a carrier layer with a total of thickness equal to or thicker than 20  $\mu$ m, and a peeling strength of 5 to 30 gf/cm after heating at an interface with the carrier layer and the copper foil.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-33581  
(P2002-33581A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テーマコード\* (参考)

T 5 E 3 4 6

B

N

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-213223 (P2000-213223)

(22) 出願日 平成12年7月13日 (2000.7.13)

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都品川区大崎1丁目11番1号

(72) 発明者 桑子 富士夫

埼玉県上尾市鎌倉橋656-2 三井金属鉱

業株式会社銅箔事業本部銅箔事業部内

(72) 発明者 石野 友宏

埼玉県上尾市鎌倉橋656-2 三井金属鉱

業株式会社銅箔事業本部銅箔事業部内

(74) 代理人 100111774

弁理士 田中 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 銅張積層板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】ビルドアップ工法で、インタースティシャル  
ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール  
(BVH) 等の層間導通手段とするための貫通孔若しく  
は凹部を備えた内層用基板に外層銅箔層を張り付けた際  
に生ずる窪み不良を無くする。

【解決手段】外層用の銅箔に、加熱後バルジ試験ラブチ  
ャー強度  $275 \text{ KN/m}^2$  以上で  $15 \mu\text{m}$  厚以上の銅箔  
の片面に樹脂層を形成した樹脂付銅箔、エッチャブルタ  
イプのキャリア箔付銅箔で、且つ、キャリア箔層と銅箔  
層とのトータル厚さが  $20 \mu\text{m}$  以上であるもの、若しく  
はピーラブルタイプで、キャリア箔層と銅箔層とのト  
ータル厚さが  $20 \mu\text{m}$  以上で、且つ、キャリア箔層と銅箔  
層との接合界面層における加熱後引き剥がし強度が  $5 \text{ g}$   
 $\text{f/cm} \sim 300 \text{ g f/cm}$  であるものを用いて銅張積  
層板を得ることを特徴とする銅張積層板の製造方法によ  
る。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インタースティシャル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール (BVH) 等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板にビルドアップ工法を用いて外層銅箔層を熱間プレス加工することで銅張積層板を製造する方法において、

前記内層用基板の表面に加熱後バルジ試験ラブチャー強度  $2.75 \text{ KN/m}^2$  以上で  $15 \mu\text{m}$  厚以上の銅箔の片面に樹脂層を形成した樹脂付銅箔を用いて、当該樹脂付銅箔の樹脂層を形成した面と内層用基板表面とが接触する状態で熱間プレス加工し、

外層に位置することとなる銅箔層を必要に応じ減厚処理することで銅張積層板を得ることを特徴とする銅張積層板の製造方法。

【請求項2】 インタースティシャル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール (BVH) 等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板と樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔とを用いビルドアップ工法を用いて熱間プレス加工することで銅張積層板を製造する方法において、

樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔はキャリア箔層、銅箔層、銅箔層の表面に位置する樹脂層とからなりエッチング法でキャリア箔を除去するエッチャブルタイプであり、且つ、キャリア箔層と銅箔層とのトータル厚さが  $20 \mu\text{m}$  以上であり、前記内層用基板と当該キャリア箔付銅箔とを用いて、当該キャリア箔付銅箔の樹脂層を形成した面と内層用基板表面とが接触する状態で熱間プレス加工し、

キャリア箔をエッチング除去することで銅張積層板を得ることを特徴とする銅張積層板の製造方法。

【請求項3】 インタースティシャル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール (BVH) 等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板と樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔とを用いビルドアップ工法を用いて熱間プレス加工することで銅張積層板を製造する方法において、

樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔はキャリア箔層、接合界面層、銅箔層、銅箔層の表面に位置する樹脂層とからなりキャリア箔を引き剥がして除去するピーラブルタイプで、キャリア箔層と銅箔層とのトータル厚さが  $20 \mu\text{m}$  以上で、且つ、キャリア箔層と銅箔層との接合界面層における加熱後引き剥がし強度が  $5 \text{ gf/cm} \sim 300 \text{ gf/cm}$  であり、

前記内層用基板と当該キャリア箔付銅箔とを用いて、当該キャリア箔付銅箔の樹脂層を形成した面と内層用基板表面とが接触する状態で熱間プレス加工し、

キャリア箔を引き剥がし除去することで銅張積層板を得ることを特徴とする銅張積層板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、銅張積層板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、多層プリント配線板の内層回路の層間導通を得る手段として、内層回路基板に貫通孔であるインタースティシャル ピア ホール (IVH) や穴状の凹部となるブラインド ピア ホール (BVH) 等の手段が採用されてきた。これらの層間導通手段は、プリント配線板のファイン回路形成を可能とし、高密度実装化を可能とする手段として広く一般に使用されてきた。

【0003】このようなインタースティシャル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール (BVH) 等層間導通手段を備えた銅張積層板若しくはプリント配線板は、内層回路形成の終了したプリント配線板をコア材料として、その外層に銅箔層を複数回繰り返し貼り付けるビルトアップ工法を用いることで、銅箔回路層を多層化し、種々のピアホールを基板内部に封じ込めることで製造されるものである。図9には、インタースティシャル ピア ホール (IVH) とブラインドピアホール (BVH) となる貫通孔及び凹部を備えた銅張積層板を得るためのビルトアップ工法での外層銅箔のプレス方法を示している。

【0004】この図9から分かるように、インタースティシャル ピア ホール (IVH) とブラインド ピア ホール (BVH) となる貫通孔及び凹部の内部は、通常空洞の状態にある。従って、通常の樹脂付銅箔を用いて、図9に示したようにプレス加工を行うと、外層銅箔を貼り付けるために用いるブリブレッグの樹脂が侵入し、空洞内を充填することとなる。

【0005】

【発明が解決すべき課題】しかしながら、樹脂の熱膨張係数と金属である銅箔の熱膨張係数とでは、1オーダー程度の大きな熱膨張係数の差が存在する。この結果、高温下でプレス成形され、冷却され樹脂が固化する過程における収縮度合いも、銅箔に比べて樹脂は大きなものとなるため、樹脂と接着した銅箔面は樹脂の収縮する力により、基板内部側に引き寄せられることとなる。

【0006】しかも、近年は、ファイン回路を形成する必要性から、外層銅箔層の厚さをより薄いものとする傾向があり、外層銅箔が基板側に引き寄せられた結果、その部位の銅箔が窪んで製造した銅張積層板表面がフラットな状態ではなくなる場合が生ずるのである。以下、この状態を「窪み不良」と称することとする（当業者間では「ディンプル不良」と称されることもある。）。図10には、現実に発生したインタースティシャル ピア ホール (IVH) 上の外層銅箔の窪み不良を示している。

【0007】このように外層銅箔が部分的に窪んでいる

と、外層回路を形成しようとして、ドライフィルム等のエッチングレジスト層を外層銅箔表面に形成し、露光し、現像した段階で、銅箔が窪んだ部分でのレジスト層と外層銅箔層との良好な密着性が維持できない場合が生じる。このレジスト密着不良が発生すると、銅回路エッチングを行った際に、その部位の銅箔回路だけが目的の回路幅に比べ細線化したり、極端な場合は完全に溶解して断線を引き起こすこととなる。即ち、インタースティシアル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、本件発明者等は、鋭意研究の結果、インタースティシアル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール (BVH) 等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板にビルドアップ工法を用いて外層銅箔層を熱間プレス加工することで銅張積層板を製造する方法において、この外層用銅箔として用いる銅箔材料を工夫

【0009】請求項1には、インタースティシアル ピア ホール (IVH) やブラインドピア ホール (BVH) 等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板にビルドアップ工法を用いて外層銅箔層を熱間プレス加工することで銅張積層板を製造する方法において、前記内層用基板の表面に加熱後バルジ試験ラプチャー強度 $275\text{KN/m}^2$ 以上で $15\mu\text{m}$ 厚以上の銅箔の片面に樹脂層を形成した樹脂付銅箔を用いて、当該樹脂付銅箔の樹脂層を形成した面と内層用基板表面とが接触する状態で熱間プレス加工し、外層に位置

【0010】熱間プレス加工後に樹脂の冷却時に収縮する力で銅箔が引っ張られることで、上述した窪みが形成されるとすれば、より厚い銅箔を用いて、樹脂の収縮する力で変形を起こさせないようにすればよいと考えられる。確かに、 $25\mu\text{m}$ 厚以上の銅箔を用いると本件発明の目的であるところの窪み不良の発生は防止できるようなところ、前述したようにビルトアップ工法を用いるプリント配線板の殆どは、ファインピッチ回路の形成を意図しており、 $10\mu\text{m}$ 以下の極力薄い銅箔とすることが望ましいのであり、 $25\mu\text{m}$ 厚の銅箔を用いたとしても、 $15\mu\text{m}$ 以上の銅箔層を物理研磨法や化学研磨法を用いて除去する必要があるのである。なお、本件明細書において、銅箔の厚さを $\mu\text{m}$ 単位で表示しているが、この値は、IPC規格に定められた単位面積当たりの重量から判断される公称厚さとしてのものであり、現実の銅箔のゲージ厚ではない。

【0011】従って、請求項1に記載の発明で特徴的なことは、外層銅箔層を構成する外層用銅箔として、加熱後バルジ試験ラプチャー強度 $275\text{KN/m}^2$ 以上で $15\mu\text{m}$ 厚以上の銅箔の片面に樹脂層を形成した樹脂付銅箔を用いた点にある。図1に、この樹脂付銅箔の断面構成を模式的に示している。即ち、バルジ試験ラプチャー強度 $275\text{KN/m}^2$ 以上という特性を有する銅箔を用いれば、 $15\mu\text{m}$ の厚さの銅箔でも本件発明の目的を達成できるのである。ここでバルジ試験ラプチャー強度とは、金属材料の深絞り性の評価に用いるバルジ試験を銅箔の評価に用い、試験中に測定される最高圧力を言うのである。このバルジ試験は、油圧を用いたものではなく、一定速度で空気を送り込み、空気圧で銅箔を半球状に変形させ、変形過程での最高空気圧として測定したのが、ここで言うバルジ試験ラプチャー強度である。また、本明細書に言う加熱後とは、 $180^\circ\text{C}$ 雰囲気中で60分の加熱を行った後の意味であり、銅張積層板を製造するプレス加工で与えられる熱量に近い条件を適用したのである。

【0012】このようにバルジ試験ラプチャー強度を指標として用いたのは、インタースティシアル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール (BVH) 等の内側に銅箔が樹脂の収縮により引張られる現象は、バルジ試験の時の箔の変形挙動と同様に考えられ、銅箔の厚さを一定として考えればバルジ試験ラプチャー強度が高いほど、樹脂収縮に対して抗う力として大きくなると判断したのである。この結果、確かに $275\text{KN/m}^2$ 以上のバルジ試験ラプチャー強度を備えた銅箔であれば、最低 $15\mu\text{m}$ の厚さがあれば、冷却時の樹脂の収縮する力に抗い、前述した窪み不良の発生を防止できることが分かったのである。従って、 $700\text{KN/m}^2$ のバルジ試験ラプチャー強度を備えた銅箔であれば、より薄い厚さの銅箔を用いることも可能となるのである。

【0013】このような特性を持つ銅箔としては、非常に微細な結晶粒を持ち、高い引張り強さ、高い硬度、そして適度な伸び特性を有するものであることが必要である。一般的な電解銅箔のバルジ試験ラプチャー強度は、このような条件を具備しておらず、 $18\mu\text{m}$ 厚の銅箔において $207\text{KN/m}^2$ 以下のレベルにある。従って、具体的に本件発明で用いるのに好適なものは、 $15\mu\text{m}$ 厚さの場合において、加熱後においても $50\text{kg/mm}^2$ という高い引張り強さと、ビッカース硬度150前後、 $180^\circ\text{C}$ 雰囲気中で3%以上の伸び特性を示し、加熱後バルジ試験ラプチャー強度が $275\text{KN/m}^2$ 以上を安定して確保することのできる三井VLP箔の如き銅箔の使用が望ましい。

【0014】そして、ここで言う樹脂付銅箔の樹脂層の形成には、例えば、エポキシ樹脂60~90重量% (この内、ゴム変性エポキシ樹脂を0.5~40重量%含む)、ポリビニルアセタール樹脂5~10重量%、ウレ

タン樹脂0.1~20重量%からなるもの等を用いて、銅箔回路を形成した面に塗布し、半硬化のBステージに加熱乾燥することで形成するのである。即ち、ここで用いる樹脂は、プリpreg又は内層基板と十分な接着強度が得られ、絶縁層として機能するもので有れば、特に制限はなく、厚さに関しても基板設計に応じて任意に定めることの出来るものである。

【0015】この組成を持つ、樹脂層は銅張積層板プレス時に、プリpregの樹脂と強固に張り付き、共に硬化して、銅張積層板の絶縁層を構成することとなる。この樹脂層が存在し、プリpregの使用を省略することで、プレス後の基板表面に現れるガラスクロス繊維によって生ずるうねりを消すことが可能となり、ファインパターン回路の形成を更に容易とすることができるのである。

【0016】以上に説明した樹脂付銅箔を用いることで、より薄い銅箔の使用が可能となり、場合によっては、銅箔層を物理研磨法や化学研磨法を用いて除去する減厚処理の必要がなくなり工程削減が可能となる。また、銅箔層を物理研磨法や化学研磨法を用いて除去する減厚処理を行うとしても、僅かの厚さ分の銅層の除去で済み、製造コストの低減が可能となるのである。

【0017】銅張積層板を得るためのプレス加工方法は、図2に示すように内層用基板と樹脂付銅箔とを積層し、熱間プレス加工機のホットプレス板のデイト間、当該樹脂付銅箔の樹脂層を形成した面と内層用基板表面とが接触する状態で配し、一般的に行われる熱間プレス加工を行えばよいのである。このとき、当該樹脂付銅箔と内層用基板表面との間にプリpregを挟み込む必要が無く、当該樹脂付銅箔の樹脂層が絶縁層を構成することとなるのである。

【0018】このようにして、銅張積層板を得た後、外層銅箔層の厚さが、依然として厚い判断される場合には、化学研磨処理、物理研磨処理、若しくはこれらを組み合わせて用いることで銅箔層を薄くする減厚処理を施すことで、窪み不良の無い銅張積層板の製造が可能となるのである。

【0019】請求項2には、インタースティシャルビアホール(IVH)やブラインドビアホール(BVH)等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板と樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔とを用いビルドアップ工法を用いて熱間プレス加工することで銅張積層板を製造する方法において、樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔はキャリア箔層、銅箔層、銅箔層の表面に位置する樹脂層とからなりエッチング法でキャリア箔を除去するエッチャブルタイプであり、且つ、キャリア箔層と銅箔層とのトータル厚さが20 $\mu$ m以上であり、前記内層用基板と当該キャリア箔付銅箔とを用いて、当該キャリア箔付銅箔の樹脂層を形成した面と内層用基板表面とが接触する状態で熱間プレス加工し、キャ

リア箔をエッチング除去することで銅張積層板を得ることを特徴とする銅張積層板の製造方法としている。

【0020】そして、請求項3には、インタースティシャルビアホール(IVH)やブラインドビアホール(BVH)等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板と樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔とを用いビルドアップ工法を用いて熱間プレス加工することで銅張積層板を製造する方法において、樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔はキャリア箔層、接合界面層、銅箔層、銅箔層の表面に位置する樹脂層とからなりキャリア箔を引き剥がして除去するピーラブルタイプで、キャリア箔層と銅箔層とのトータル厚さが20 $\mu$ m以上で、且つ、キャリア箔層と銅箔層との接合界面層における引き剥がし強度が5gf/cm $\sim$ 300gf/cmであり、前記内層用基板と当該キャリア箔付銅箔とを用いて、当該キャリア箔付銅箔の樹脂層を形成した面と内層用基板表面とが接触する状態で熱間プレス加工し、キャリア箔を引き剥がし除去することで銅張積層板を得ることを特徴とする銅張積層板の製造方法としている。

【0021】この請求項2及び請求項3に記載の発明に共通することは、双方とも外層用に用いる銅箔に、キャリア箔付銅箔を用いた点にある。キャリア箔付銅箔とは、銅箔を支持し保護するためのキャリア箔の表面に銅箔層を形成し、銅箔層側をプリpreg若しくは基材となる材料に張りつけ、その後キャリア箔を除去することで、銅張積層板を製造する目的に使用する材料のことである。このキャリア箔付銅箔は、一般に10 $\mu$ m以下のハンドリングの困難な極薄銅箔を得るために用いるのである。

【0022】このキャリア箔付銅箔は、キャリア箔をエッチングして除去するエッチャブルタイプと、キャリア箔を引き剥がして除去するピーラブルタイプと、キャリア箔の除去方法により2種類に大別される。これらのキャリア箔付銅箔の断面模式図を、図3に示した。請求項2に記載の発明では、前者のエッチャブルタイプを、請求項3に記載の発明では後者のピーラブルタイプのものを用いているのである。

【0023】このようにキャリア箔付銅箔を用いるのは、キャリア箔で銅箔層が支持されているため、銅箔層を3 $\mu$ m程度の極めて薄いものとして、本件明細書に言う外層銅箔として使用しても、キャリア箔の厚ささえ一定の厚さ以上であれば、熱間プレス成形後の樹脂の凝固収縮する力による影響を受けず、前述した窪み不良形状ができるのを防止できるのである。本件発明者等が鋭意研究した結果、キャリア箔付銅箔を用いる場合、キャリア箔層と銅箔層とのトータル厚さが20 $\mu$ mあれば、ほぼ完全に窪み不良を無くすることができることが判明したのである。

【0024】ところが、請求項3に記載したように、ピーラブルタイプのキャリア箔付銅箔を用いる場合は、図

3 (b) に示すようにキャリア箔層と銅箔層との間に接合界面層が存在し、キャリア箔をプレス加工後に引き剥がして除去できる程度の接着力を付与している。従って、この接合界面層での引き剥がし強度が、あまりにも弱すぎると、銅張積層板とする熱間プレス加工後の冷却時の樹脂の収縮する力により、キャリア箔層と銅箔層とが剥離し、キャリア箔を引き剥がした後の銅箔層に窪み不良が発生することとなるのである。この状況を示したのが、図4である。

【0025】そこで、本件発明者等が、樹脂の収縮により、ピーラブルタイプのキャリア箔付銅箔キャリア箔層と銅箔層とが剥離しないレベルを調べたところ、加熱後のキャリア箔層と銅箔層との引き剥がし強度が、 $5\text{ gf/cm}$ ～ $300\text{ gf/cm}$ の領域にあればよいことが分かった。即ち、当該引き剥がし強度が $5\text{ gf/cm}$ より小さければ、熱間プレス成形後のキャリア箔層と銅箔層との接合界面層で剥離するのである。上限値に関して特に限定する必要はないと考えるが、引き剥がしてキャリア箔を除去するというピーラブルタイプと称するためには、上限値を $300\text{ gf/cm}$ 程度とするのが妥当だからである。図5に、加熱後のキャリア箔層と銅箔層との引き剥がし強度が $70.15\text{ gf/cm}$ のピーラブルタイプのキャリア箔付銅箔を用いて、銅張積層板を製造し、IVHの直上の外層の状態を示している。

【0026】この接合界面層の形成は、亜鉛等の金属層を形成する場合と有機層とを形成する場合がある。前者の場合は、メッキ法を用いて所望の金属層をキャリア箔層の上に形成すれば良いのである。これに対し、後者の有機層を形成する場合に用いる有機剤は、次の通りである。なお、本件発明者等は、接合界面層を有機剤で構成した場合の方が、キャリア箔層と銅箔層との引き剥がし強度の安定性は高いと考えている。

【0027】ここでいう有機剤は、窒素含有有機化合物、硫黄含有有機化合物及びカルボン酸の中から選択される1種又は2種以上からなるものを用いることが好ましい。窒素含有有機化合物、硫黄含有有機化合物及びカルボン酸のうち、窒素含有有機化合物には、置換基を有する窒素含有有機化合物を含んでいる。具体的には、窒素含有有機化合物としては、置換基を有するトリアゾール化合物である1, 2, 3-ベンゾトリアゾール（以下、「BTA」と称する。）、カルボキシベンゾトリアゾール（以下、「CBTA」と称する。）、N', N'-ビス（ベンゾトリアゾリルメチル）ユリア（以下、「BTD-U」と称する。）、1H-1, 2, 4-トリアゾール（以下、「TA」と称する。）及び3-アミノ-1H-1, 2, 4-トリアゾール（以下、「ATA」と称する。）等を用いることが好ましい。

【0028】硫黄含有有機化合物には、メルカプトベンゾチアゾール（以下、「MBT」と称する。）、チオシアムル酸（以下、「TCA」と称する。）及び2-ベン

ズイミダゾールチオール（以下、「BIT」と称する）等を用いることが好ましい。

【0029】カルボン酸は、特にモノカルボン酸を用いることが好ましく、中でもオレイン酸、リノール酸及びリノレイン酸等を用いることが好ましい。

【0030】以上に述べた有機剤の使用方法は、上述した有機剤を溶媒に溶解させ、その溶液中にキャリア箔を浸漬させるか、接合界面層を形成しようとする面に対するシャワーリング、噴霧法、滴下法及び電着法等を用いて行うことができ、特に限定した手法を採用する必要性はない。また、有機剤による接合界面層の形成は、前述の有機剤を適宜組み合わせで行うことも可能で、上記した形成方法を繰り返して行うことも可能である。これにより、より精度の高い接合界面層の厚さ制御が可能となる。

【0031】上述した有機剤を使用することにより、接合界面層を亜鉛等の金属で形成した場合に比べ、キャリア箔と電解銅箔との接合強度を一定の範囲に納めることが容易となるのである。しかも、熱的安定性にすぐれ、プレス後の引き剥がし強度の安定性を確保することが可能となる。そして、この有機被膜は、希硫酸、希塩酸等の溶液で酸洗する事で容易に除去することが可能なものであり、プリント配線板の製造工程に悪影響を与えることはない。

【0032】更に重要なこととして、ここで述べた有機剤は、現段階において、銅張積層板に加工して以降の、プリント配線板の製造工程として存在する、種々のレジスト塗布、エッチング工程、種々のメッキ処理、表面実装等の工程において悪影響のないことが確認できたものである。

【0033】キャリア箔付銅箔の樹脂層を形成する材料は、請求項1に係る樹脂付銅箔の樹脂層を構成したものと同様であるため、ここでの重複した説明は省略する。

【0034】以上に述べたキャリア箔付銅箔を用いて行う銅張積層板の製造方法は、図6から図7に示した手順となる。図6から分かるように、プレス加工の手順は請求項1に記載の樹脂付銅箔を用いた場合と同様であるが、プレス成形後に図7に示すように、キャリア箔を除去する工程が加わることになる。このとき、エッチャブルタイプを使用した場合にはキャリア箔をエッチング除去し、ピーラブルタイプを用いた場合にはキャリア箔を引き剥がして除去するのである。このようにして、銅張積層板を製造することで、銅箔回路を形成する銅箔層が例え薄いものであっても、窪み不良を発生させることなく、インターシュタル ピア ホール（IVH）やブラインド ピア ホール（BVH）等を形成した銅張積層板の製造が可能となるのである。

【0035】なお、ここで用いるピーラブルタイプのキャリア箔付銅箔は、図8に示すごとくキャリア箔の両面に銅箔層を設けたものであっても構わない。このような

層構成とすることで、熱間プレス加工時に、多段にレイアップする際に用いる鏡板を省略して用いることが可能となるのである。

#### 【0036】

【発明の実施の形態】以下、上述した製造方法を用いた銅張積層板1の製造過程について実施の形態として説明しつつ、窪み不良発生の有無について述べることにする。

【0037】第1実施形態：ここでは、請求項1に記載の銅箔であって、IPC規格のベリローブファイル箔に分類される18 $\mu$ m厚のVLP銅箔を用いた。このVLP銅箔の持つ特性は、引張り強さ52kg/mm<sup>2</sup>、ビッカース硬度150、加熱後伸び率3.8%、加熱後のパルジ試験ラプチャー強度55.2KN/m<sup>2</sup>であった。

【0038】そして、このVLP銅箔の微細銅粒2を付着形成させ粗化处理した面に、50 $\mu$ m厚の樹脂層3を形成したものを樹脂付銅箔4として用いた。このときの、樹脂層3の形成には、樹脂として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：EPOMIC R-301、三井石油化学社製）60重量%、全エポキシ樹脂量の25重量%に相当するゴム変性エポキシ樹脂（商品名：EPOTOHTOYR-102、東都化成社製）20重量%、ポリビニルアセタール樹脂（商品名：デンカブチラル 5000A、電気化学工業社製）10重量%、ウレタン樹脂（商品名：コロネートAP-Stable、日本ポリウレタン社製）10重量%、エポキシ樹脂硬化剤として固形分25%のジメチルホルムアルデヒド溶液の形でジシアンジアミド（試薬）2重量%、硬化促進剤（商品名：キャゾール2E4MZ、四国化成社製）0.5重量%をメチルエチルケトンに溶解して固形分45%の樹脂組成物とし用いて、VLP銅箔の表面に塗布し、風乾後、150℃にて7分間加熱して、半硬化の樹脂層3としたものである。

【0039】なお、本件明細書においては、微細銅粒2を形成した銅箔面には、微細銅粒2の脱落を防止するための被せメッキ処理、及び防錆処理を施しているが、図面中に、これらの層の記載は省略している。

【0040】そして、この樹脂付銅箔4を用いて、図2に模式的に示した状態で、インタースティシャル ピアホール（IVH）5やブラインド ピアホール（BVH）6を層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板7に直接張り付けたのである。このようにして、銅張積層板1を製造し、外層に位置する樹脂付銅箔4の表面の窪み不良の有無を調べたが、窪み不良の発生は全く見られなかった。

【0041】第2実施形態：ここでは、請求項2に記載の銅箔であって、キャリア箔8に25 $\mu$ mのアルミ箔を用い、その片面に銅箔回路を形成するための3 $\mu$ 相当の銅箔層9を備えたエッチャブルタイプのキャリア箔付銅

箔10を用いた。以下、第1実施形態の場合と同様の部分については、重複する記載となるため、ここでの記載は省略するものとする。なお、第1実施形態と同様の符号を使用できる箇所については、極力同様の符号を付すものとする。

【0042】そして、このキャリア箔付銅箔10の微細銅粒2を付着形成させ粗化处理した銅箔層9の面に、100 $\mu$ m厚の樹脂層3を形成したものを樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔11として用いた。このときの、樹脂層3の形成に用いた樹脂は、第1実施形態の場合と同様であるため説明を省略する。

【0043】そして、この樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔11を用いて、図6～図7に模式的に示した状態で、インタースティシャル ピアホール（IVH）5やブラインド ピアホール（BVH）6を層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板7に直接張り付けたのである。そして、キャリア箔8を過硫酸アンモニウムを主剤とするアルカリエッチング液を用いてエッチング除去し、図7に示すごとく銅張積層板1を製造した。そして、外層に位置する銅箔層9の表面の窪み不良の有無を調べたが、窪み不良の発生は全く見られなかった。

【0044】第3実施形態：ここでは、請求項3に記載の銅箔であって、キャリア箔8に18 $\mu$ mの銅箔を用い、その片面に銅箔回路を形成するための5 $\mu$ 相当の銅箔層9を備え、キャリア箔層8と銅箔層9との間にカルボキシベンゾトリアゾールを用いて形成した接合界面層12を備えたピーラブルタイプのキャリア箔付銅箔10を用いた。以下、第1実施形態及び第2実施形態の場合と同様の部分については、重複する記載となるため、ここでの記載は省略するものとする。なお、第1実施形態及び第2実施形態と同様の符号を使用できる箇所については、極力同様の符号を付すものとする。

【0045】そして、このキャリア箔付銅箔10の微細銅粒2を付着形成させ粗化处理した銅箔層9の面に、100 $\mu$ m厚の樹脂層3を形成したものを樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔11として用いた。このときの、樹脂層3の形成に用いた樹脂は、第1実施形態の場合と同様であるため説明を省略する。

【0046】そして、この樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔11を用いて、図6～図7に模式的に示した状態で、インタースティシャル ピアホール（IVH）5やブラインド ピアホール（BVH）6を層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板7に直接張り付けたのである。そして、キャリア箔8を手作業で引き剥がして除去し、図7に示すごとく銅張積層板1を製造した。このときのキャリア箔層8と銅箔層9との間の引き剥がし強度は、75.3gf/cmであった。そして、外層に位置する銅箔層9の表面の窪み不良の有無を調べたが、窪み不良の発生は全く見られな



った。

【0047】

【発明の効果】本発明に係る銅張積層板の製造方法を用いることにより、インタースティシャル ピア ホール (IVH) やブラインド ピア ホール (BVH) 等の層間導通手段とするための貫通孔若しくは凹部を備えた内層用基板にビルドアップ工法を用いて外層銅箔層を熱間プレス加工する際に発生していた窪み不良を完全に無くすることが可能であり、銅張積層板の製品歩留まりを飛躍的に向上させることが可能である。従って、ビルトアップ工法で得られる銅張積層板の製造コストを大幅に低減させることも可能であり、安価で高品質の製品の市場供給が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】樹脂付銅箔の模式断面図。

【図2】樹脂付銅箔を用いた熱間プレス加工時の積層手順を示す模式図。

【図3】樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔の断面模式図。

【図4】熱間プレス加工後のIVH直上の外層銅箔の状態を観察した図。

【図5】熱間プレス加工後のIVH直上の外層銅箔の状態を観察した図。

\*

\*【図6】樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔を用いた熱間プレス加工時の積層手順を示す模式図。

【図7】樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔を用いて得られる銅張積層板の断面模式図。

【図8】樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔の断面模式図。

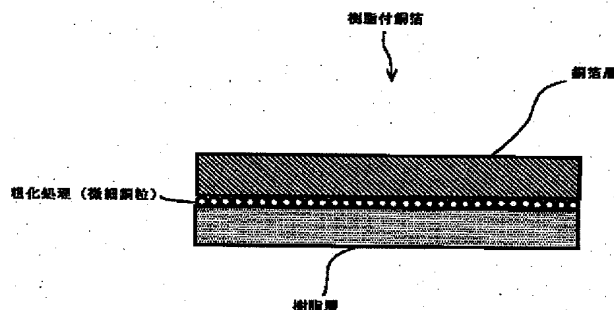
【図9】樹脂付銅箔を用いた熱間プレス加工時の積層手順を示す模式図。

【図10】窪み不良を模式的に表した断面図。

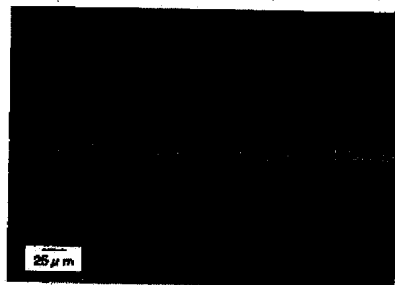
【符号の説明】

- 1 銅張積層板
- 2 微細銅粒
- 3 樹脂層
- 4 樹脂付銅箔
- 5 インタースティシャル ピア ホール (IVH)
- 6 ブラインド ピア ホール (BVH)
- 7 内層用基板
- 8 キャリア箔
- 9 銅箔層
- 10 キャリア箔付銅箔
- 11 樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔
- 12 接合界面層

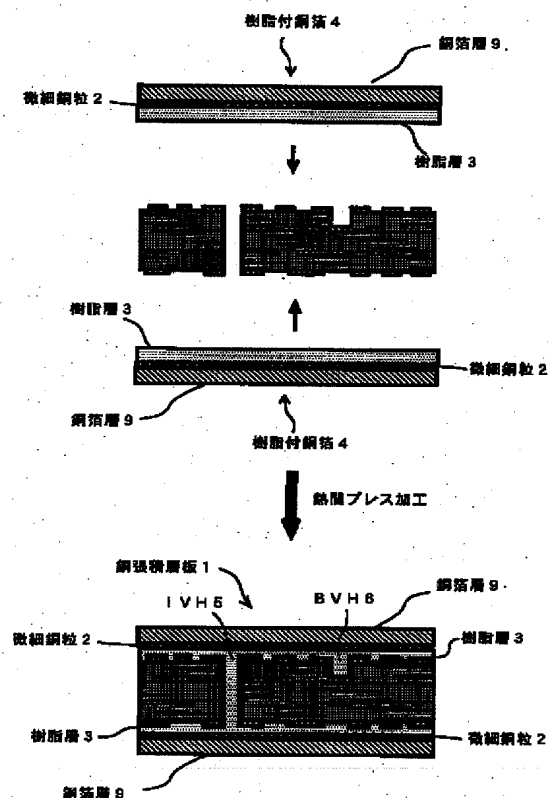
【図1】



【図4】



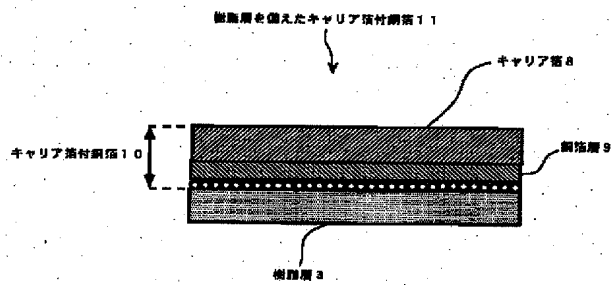
【図2】



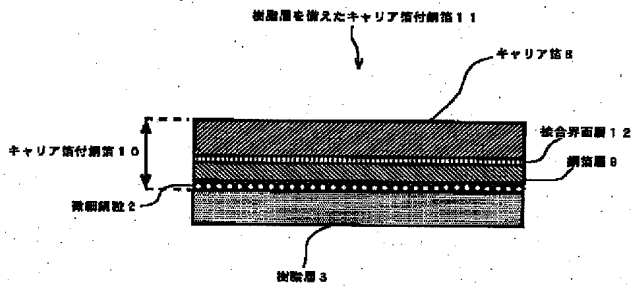


【図3】

(a) 樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔 (エッチャブルタイプ)

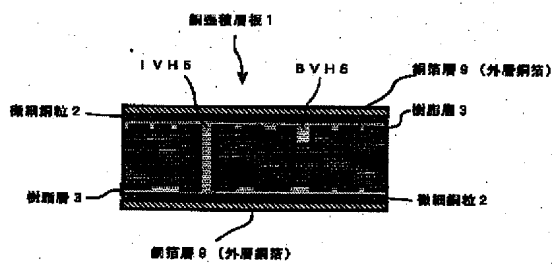


(b) 樹脂層を備えたキャリア箔付銅箔 (ピールアップタイプ)

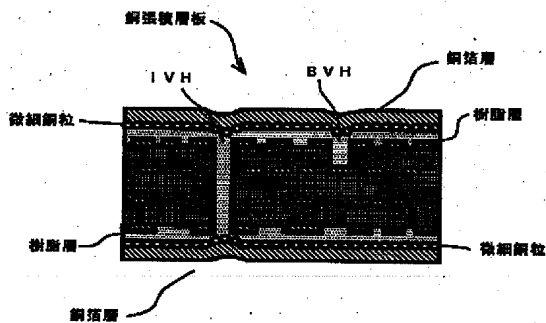


【図7】

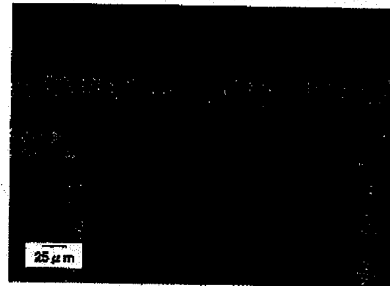
(b) キャリア箔層除去



【図10】

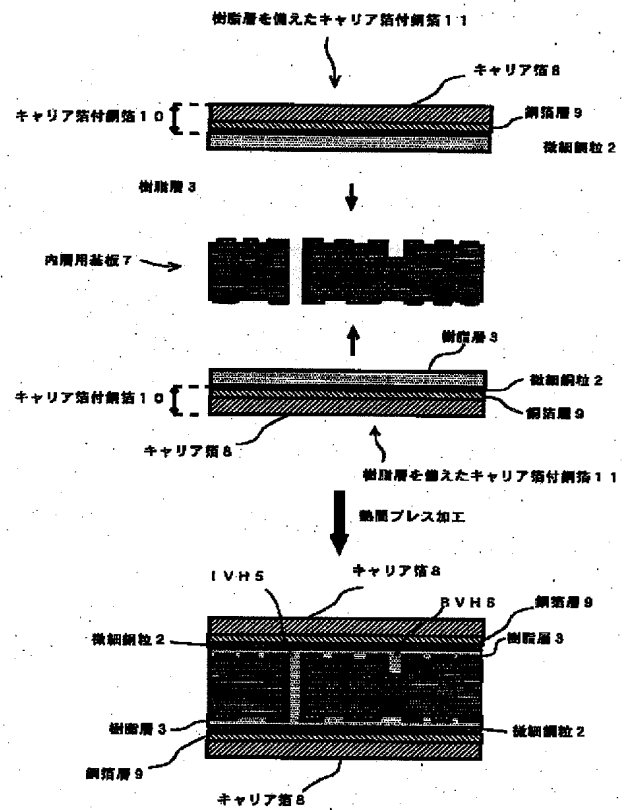


【図5】

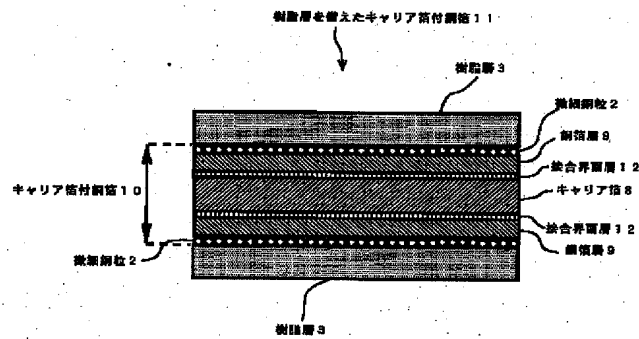


【図6】

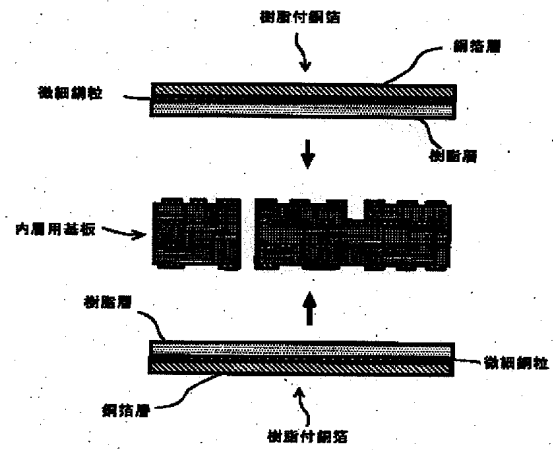
(a) プレス加工



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E346 AA02 AA04 AA12 AA15 AA29  
 AA32 AA42 AA43 CC04 CC09  
 CC32 CC55 DD03 DD32 EE09  
 EE13 EE20 FF01 FF07 GG08  
 GG15 GG28 HH07 HH33